

Vonaljegy és bérlet papír helyett e-ticket

A világ számos országának közösségi közlekedésében sok éve alkalmaznak már elektronikus jegyrendszereket. Magyarország – különösképpen a főváros – ebből a szempontból gyakorlatilag fehér folt. Lemaradásunkból, ha végre történik valami, előny is kovacsolható: a legkorszerűbb technológia bevezetésével egy csapásra az élre ugorhatunk. Írta: Mallász Judit

Aprilis 6-án a főváros rendkívüli közgyűlése elfogadta az új közösségi közlekedési tarifarendszer projekt előkészítésére tett javaslatot. A Városüzemeltetési Főpolgármester-helyettesi Iroda által előkészített anyag megállapítja, hogy a BKV jelenlegi viteldíjrendszere fölött régén eljárat az idő, ám az elektronikus jegy- és bérletrendszer bevezetésére az elmúlt években tett kísérletek – jelentős költségigényük miatt – rendre kudarcot vallottak. A korábbi próbálkozások óta eltelt idő alatt a technológia is sokat fejlődött, így ma már célul tűzhető ki egyből a legkorszerűbb rendszer bevezetése.

A Budapesti Közlekedési Központ (BKK) közreműködésével összeállították az új rendszerrel szemben támasztott legfontosabb követelményeket. Ezek szerint az elektronikus jegyrendszer tegye lehetővé többféle elektronikus média – érintésmentes bankkártyák, mobiltelefonok, állampolgári azonosítókártyák stb. – gyors és biztonságos használatát. Legyen alkalmas a közlekedéssel kapcsolatos valamennyi díj kiegyenlítésére (például parkolás, közösségi kerékpárhasználat), továbbá automatikusan alkalmazza a különféle kedvezményeket. Fel szálláskor jelezze az érvényes, illetve az érvénytelen kezelést, így közvetett módon tegye lehetővé a bliccelő utasok azonosítását. A díjfi-

zetésre használt összeg feltöltése döntően elektronikus úton történjen; az elektronikus média használata a felhasználónak ne jelentsen többletköltséget. A rendszer szolgáltasson minél pontosabb adatokat az utazási szokásokról, a járatok kihasználtságáról stb. A BKV-nál bevezetendő új rendszer legyen kompatibilis a tervezett országos rendszerrel, így – többek között – legyen megoldható a különböző szolgáltatók közötti elszámolás.

A Fővárosi Közgyűlés határozata értelmében a BKK feladata, hogy elkészítse az új budapesti közlekedési tarifarendszer megvalósíthatósági tanulmányát. A témában felvetődő kérdéseinkkel megkerestük a BKK mellett a Nemzeti Fejlesztési Minisztériumot, a BKV-t és a Fővárosi Önkormányzatot is. Kérdéseinkre vagy egyáltalán, vagy a projekt jelenlegi állapotára hivatkozással nem kaptunk érdemleges választ. **Noha az események jelenlegi állásánál – valamelyest érthető módon – egyetlen illetékes sem szívesen nyilatkozik, szakértők segítségével mégis megpróbáljuk körüljárni az elektronikus jegyrendszer (e-ticketing) bevezetésének céljait, lehetőségeit, előnyeit, buktatóit.**

MÉRHETŐSÉG, ÁTJÁRTHATÓSÁG

Az elektronikus jegyrendszer bevezetésének több fontos célja van. Az egyik, hogy a közlekedési szol-

gáltatók és finanszírozó szerveik számára váljanak mérhetővé az utazási tranzakciók. Minden közlekedési vállalat szeretne ugyanis pontos képet kapni arról, hogy egy adott járművet mikor, mennyien használnak, hol, hányan szállnak fel és le, mikor túlterheltek vagy kihasználatlanok a buszok, villamosok, vonatok stb.

A rendszerrel szemben támasztott további követelmény, hogy a szolgáltatások legyenek átjárhatóak. Ha például valaki A pontból B pontba utazik, akkor előfordulhat, hogy több szolgáltató járművét is használja. Nem felhasználóbarát, ha minden szakaszra külön kell megvásárolni a jegyet. Sokkal egyszerűbb, ha az utas csak egyszer fizet, majd az e-jegy használata alapján a szolgáltatók elszámolnak egymás között. Ehhez viszont a rendszereknek kompatibiliseknek, illetve átjárhatóknak kell lenniük.

További szempont az utasok jegyhez jutásának egyszerűsítése. Amíg hagyományosan erre jegypénztárak szolgálnak, és a sorban állásokat jegyautomaták bevezetésével lehet csillapítani, a mai utasigények már megkövetelik az elektronikus médián – interneten, mobiltelefonon stb. – történő jegyvásárlás lehetőségét is.

Végül, de nem utolsósorban az e-ticketing bevezetésével a közlekedési szolgáltatók szeretnék szászorítani a csalásokat. Sokféle

kivitelezés képzelhető el, ám a lényeg: az elektronikus jegyet minden esetben „kezelgetni” kell. Cél szerű ezért minden járműben, minden ajtónál elhelyezni egy-egy jegykezelő egységet, amely érzékeli, továbbá fényel és hanggal jelzi – minden közelben lévő számára láthatóan-hallhatóan – az e-ticket érvényességét vagy hiányát, érvénytelenségét. **Ha olyan e-ticket rendszert vezetnek be, ahol kivétel nélkül minden jegyhordozóval lehet és kell az utasnak „csippantania”, akkor ez minőségi változást hozhat az utazási szokásokban,** hiszen az utazóközönység számára is láthatóvá válik egy-egy utas esetleges bliccelése. Az utazóközönység ilyenfajta önkéntes bevonása a jegyek „ellenőrzésébe” minden bizonnyal sokakat elriaszt majd a blicceléstől.

CHIPKÁRTYÁK – ELŐNYÖK ÉS HÁTRÁNYOK

Az első e-ticketek, a mágnescsíkos jegyek úgy 30 évvel ezelőtt jelentek meg a világon. Ilyen megoldások Magyarországon egyáltalán nem valósultak meg.

Az igazi nagy áttörést a chipkártyák jelentették. Ezeken az érintés nélküli kártyákon ma már 1-2 kilobájtnyi információt is lehet tárolni, titkosítva. A chipkártya tehát ideális megoldást kínált a hagyományos közlekedési jegy helyettesítésére.

A chipkártyákra épülő elektronikus jegyek az utasok számára – többek között – megbízható, biztonságos és gyors jegyellenőrzést, ezáltal a járművekre történő folyamatos felszállást biztosítanak; ez a szolgáltatási színvonal emelkedését jelenti. További pozitívum, hogy a kártyával több szolgáltatás is igénybe vehető. Fontos előny, hogy a szolgáltatók megismerhetik az utazási tranzakciók jellemzőit, a vonalankénti bevételeket, értékelhetik az egyes vonalak és járatok gazdaságosságát stb. A chipkártyák kétségtelen előnye az is, hogy azokat nemcsak közlekedési jegyként, hanem például parkolásnál vagy egyéb kis összegű vásárlásoknál is lehet használni – állapította meg *Aradi Bence*, aki a témával a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Közlekedésüzemi Tanszékén foglalkozott. Nem hagyható azonban figyelmen kívül, hogy a chipkártyás rendszer bevezetése igen magas egyszeri beruházási költséggel és meglehetősen nagy munkával jár.

BIZTONSÁGI KOCKÁZATOK

A tapasztalatok szerint a visszaélések csökkentése érdekében az anonim kártyák helyett célszerűbb személyre szóló kártyákat alkalmazni. E megoldáshoz azonban biztonságos felhasználói adatbázist kell kiépíteni. Szintén nagy hangsúlyt kell fektetni arra, hogy maga a kártya is biztonságos, nehezen hamisítható legyen. Mindezek fontosságát jól bizonyítja, hogy például az NXP által kifejlesztett Mifare Classic kártya (ezt használja az Alba Volán, a Borsod Volán és a Kapos Volán rendszere is) védelmi rendszerét egy egyetemi kutatás során gyakorlatilag teljes mértékben sikerült megfejtetni. Szintén sikerrel törték fel a kutatók a Mifare Classic chippel ellátott hollandiai OV-chipkaartot és a londoni Oyster kártyát is.

HAZAI CHIPKÁRTYÁS SZIGETRENDSZEREK

Manapság már több mint 50 nagyváros használ világszerte chipkártyát a közösségi közlekedésben. Az első, nagy tömegek számára elérhető rendszer a ki-

lencvenes évek közepén Szöulban épült ki, majd következtek olyan nagyvárosok, mint Moszkva, São Paulo, Sanghaj és Rio. Európában chipkártyás rendszerek működnek például Londonban, Stockholmban, Párizsban, Brüsszelben és Rómában. Szintén találkozhatunk chipkártyás rendszerekkel Tokióban, Hongkongban, Bangkokban, valamint az ausztráliai Brisbane városában.

Magyarországon mintegy 10 évvel ezelőtt történtek meg az első lépések a chipkártyás rendszerek iránt. Célul tűzték ki egy olyan, az Európai Unió előírásainak megfelelő országos kártya-követelményrendszer kidolgozását, amely gyártótól és gyártmánytól függetlenül lehetővé teszi a közlekedési kártyák használatát a helyi és helyközi közlekedésben. A munka elkezdődött, majd megszületett egy keretrendszer, az Elektra Hungária (EH). A keretrendszer legújabb, jelenleg is érvényes változata a 3.0-s rendszer. Az EH 3.0 gyakorlatilag a brit ITSO keretrendszer átvétele. Teljesen nyílt rendszer, nyolc különböző kártyamédiát támogat. Chipkártyái már nem blokk-, hanem fájlserverezésűek, és így nem kompatibilisek a korábbi EH 2.2 és EH 2.3 rendszerekkel (ilyenek például az Alba Volán és a Borsod Volán rendszerei). Az EH 3.0-ra építve még egyetlen rendszer sem működik Magyarországon.

Az Alba Volánnál jelenleg mintegy 22 ezer kártya van az utasoknál, de az aktív használók száma havi szinten mindössze 2700. A rendszer bevezetésével az utasszám meghatározása, illetve ezek alapján a kapacitások hatékonyabb elosztása volt az elsődleges cél. Sajnos ezt nem sikerült elérni, mivel kevesen éltek az e-ticket lehetőségével, és azok nagy részének is alábbhagyott a kezdeti lelkesedése (részben azért, mert a kártya más autóbusz-társaságoknál nem használható). Az Alba Volán Zrt. 2011 tavaszán a közösségi közlekedés fejlesztésére közel 400

millió forint pályázati pénzt nyert. Az aktuális kiírás szerint a pályázatoknál az Elektra Hungária 3.0 rendszert kell megvalósítani.

SZERVERALAPÚ E-TICKET MEGOLDÁSOK

A nemzetközi és a hazai példák egyaránt azt jelzik, hogy a több mint 10 éve kitalált chipkártyás rendszerek fölött eljárt az idő. Az új technológiák már hatékonyabban képesek az e-ticketing fő céljait is megvalósítani – mutatott rá *Fejes Sándor*, a Hedz Kft. ügyvezető igazgatója.

Mivel a chipkártyás e-jegyek megjelenésekor az internet még nem volt széles körben elterjedt, ráadásul mobilinternetről még szó sem volt, fel sem vetődhetett az online jegyvásárlás. Maradtak tehát a jegypénztárak és az automata. Az utasok így egy fikarcnyival sem juthatnak könnyebben az e-tickethez, mint a hagyományos papírbjegyhez.

Fejes Sándor szerint a Hedz által kifejlesztett új generációs elektronikus közlekedési jegyrendszer viszont képes kiküszöbölni e problémákat. A megoldás lényege, hogy azokat az adatokat, amelyeket eddig a chipkártyán tároltak, helyezék át egy távoli, központi szerverre. Az utasoknál lévő eszközök – kártyák, mobiltelefonok, igazolványok stb. – csak egy azonosítót tartalmaznak. Minden alkalommal, amikor az utas megkezdje az utazást, „bemutatja” a jármű ajta-

jánál vagy az állomásokon elhelyezett jegykezelő automatának az azonosítót. A jegykezelő az interneten keresztül tartja a kapcsolatot a központi szerverrel, így el tudja dönteni, hogy van-e az utasnak érvényes jegye vagy sem.

A szerveroldali informatikai megoldás önmagában egyébként egyáltalán nem új keletű. A központi szerver alapú megoldásra épül például a magyarországi autópálya-matrica rendszere. Ez utóbbi már csak nevében viseli a matrica kifejezést, a járművek szélvédőjére már jó ideje nem kell felragasztani semmit. A vásárláskor – a rendszámhoz mint azonosítóhoz kapcsolva – bekerülnek a központi szerverbe a szükséges adatok, majd az ellenőrzés a rendszám alapján, az interneten keresztül történik. Szintén szerveroldali adattárolást alkalmaznak már több évtizede a bankkártya-elfogadó rendszerek. **A szerverek egymás közti kommunikációjának köszönhető a rendszerek közti teljes átjárhatóság, illetve az, hogy egyazon bankkártyával – a kártyán tárolt azonosító alapján – a világ bármely pontján vásárolhat, illetve pénzéhez juthat az ügyfél.**

JEGY ÉS CHIPKÁRTYA HELYETT AZONOSÍTÓ

A szakértő szerint a központi szerverre épülő megoldásnak számos előnye van a korábbi chipkártyás megoldásokkal szemben. Először is nincs szükség új kibocsátású chipkártyára. Az utas már meglévő igazolványát is használhatja, amelynek egy kellően hosszú azonosítója van. Még az is mellékes, hogy ez az azonosító vonalkód, RFID-vagy NFC-chip formájában van jelen. Az azonosítás céljára felhasználható akár egy meglévő, vonalkóddal ellátott kártya (például a lakcímkártya), de a vonalkód tárolható akár a mobiltelefonon, és utazáskor megjeleníthető a készülék kijelzőjén. Az új rendszer képes az egy ideig még bizonyára forgalomban maradó – de immár vonalkóddal ellátott – hagyományos papíralapú jegyeket is befogadni. Annak sincs akadálya, hogy valaki otthon kinyomtassa azonosítója vonalkódját, és a papírt használja utazáskor. A lé-



nyeg, hogy a hordozó – az azonosítón kívül – nem tárol semmilyen információt, következésképpen szinte korlátlanul kiszélesedik a lehetséges adathordozók köre. Ezzel a megoldással kialakítható, hogy a megvásárolt e-jeggyel több közlekedési társaság járművét is használhassa az utas. A szolgáltatók – a jegy érvényesítési adatai alapján – gyakorlatilag online képesek elszámolni egymással. E rendszer lehetővé teszi a pénztárraktól és az automatáktól való elszakadást. Mivel minden érzékeny adatot a központi szerver tárol, az utas teljes nyugalommal megadhatja azonosítóját az interneten, kiválaszthatja a szükséges jegyet vagy bérletet, majd feltöltheti egyenlegét. Az eljárást a világ bármely pontjáról el lehet végezni, akár a vezetékes, akár a mobilinternetet használva, sőt az is lehetséges, hogy az ember másnak – például a gyerekeinek – vegye meg az elektronikus közlekedési jegyet, bérletet, hiszen a vásárláshoz nincs szükség a jegyhordozó meglétére, csupán egy távoli szerverhozzáférésre. De természetesen nem kötelező az interneten megvásárolni a jegyet. Ha valakinek úgy kellemesebb, a megszokott jegypénztárhoz is elmehet, és az utazásához használt kártyáját bemutatva – a megszokott módon, készpénzfizetés ellenében – feltöltheti egyenlegét. **A paletta tehát rendkívül színes, mind az azonosító hordozóját, mind a vásárlási csatornákat tekintve. Ennek köszönhetően a rendszer képes az utasok teljes körét elektronikusan regisztrálni, azaz bevonni az e-ticketing rendszerbe. Így a központi adatbázist alkalmazó megoldás valóban alkalmas lehet az összes utazási tranzakció pontos nyomon követésére – fogalmazott a szakember.**

FELTÉTEL A JEGYKEZELŐ/ÉRZÉKELŐ RENDSZER

De vajon mi történik akkor, ha a járműveken elhelyezett jegykezelő egységek valamilyen oknál, hálózati problémánál fogva nem tudnak kapcsolatba lépni a központi szerverrel? Fejes Sándor szerint a technológia van olyan okos, hogy

ilyen helyzetekben is probléma nélkül működik a rendszer. A megoldás nem igényel állandó kapcsolatot, a rendszer – bizonyos bufferelési metódusokat alkalmazva – immunis a hálózati problémákra. **A központosított rendszer működésének elégséges, de nem szükséges feltétele, hogy csupán minden megálló környékén legyen valamilyen internetkapcsolat** – állítja a rendszert kidolgozó cég ügyvezetője.

Fontos kritérium, hogy mennyi ideig tart az elektronikus jegy kezelése. Ha túl hosszú ez az idő, sorok alakulhatnak ki.

Ami viszont nélkülözhetetlen: minden jármű minden ajtajánál el kell helyezni egy jegykezelő (érzékelő) egységet (a ma használatos jegylyukasztók, jegyérvényesítő nyomtatók helyett). A szakértő szerint nem valami bonyolult szerkezetre kell gondolni, manapság ugyanis már egyre több tömegközlekedési eszközön van GPRS-egységgel kiegészített fedélzeti számítógép, ami felhasználható az e-ticketing rendszer által megkövetelt informatikai és kommunikációs feladatok ellátására is. A jegykezelő egység tulajdonképpen csak leolvassa a vonalkódot vagy az RFID-chipet, továbbítja az adatokat a fedélzeti számítógéphez, majd jelzi a jegy érvényességét vagy érvénytelenségét. Ilyen készülékeket manapság már 50–100 ezer forintot áron lehet találni a piacon. Az intelligens munkát a fedélzeti számítógép végzi.

Szintén fontos kritérium, hogy mennyi ideig tart az elektronikus jegy kezelése. Ha túl hosszú ez az idő, sorok alakulhatnak ki felszálláskor, és ez megengedhetetlen. A chipkártyás rendszereknél ezt az időtartamot 300 milliszekundumban állapították meg, mint elfogadható értéket, ami éppen elegendő volt az 1-2 kilobájtnyi adatfolyam

kártyáról való kiolvasására és feldolgozására. Fejes Sándor szerint a központi szerverre épülő megoldásuknál ennek töredéke alatt is elvégezhető a jegykezelés.

AZONOSSÁGOK ÉS KÜLÖNBSÉGEK

Összehasonlítva a chipkártyás és a központosított rendszert, megállapítható: a két megoldás infrastruktúrája sokban azonos. Mindkét esetben jegykezelő egységeket kell elhelyezni a járműajtóknál, illetve a bejáratoknál (például a metrónál), továbbá mindkét megoldásnál szükség van központi szerverekre. A különbség alapvetően a rendszerek működésének modelljében van, és ezáltal azok gyakorlatilag csak szoftverszinten térnek el egymástól. A chipkártyás rendszereknél az e-jegyeket helyben ellenőrzik, helyben gyűjtik össze az adatokat, majd később – például a nap végén – batch üzemmódban továbbítják azokat a szerverre. Ezzel szemben a központosított rendszerben a fedélzeti egységek gyakorlatilag folyamatosan kommunikálnak a szerverrel, és ellenőrzik az e-jegyek érvényességét. A két rendszer terheléseloszlása tehát eltérő.

A lényegi eltérés azonban valószínűleg a felhasználói kiszolgálásban és az infrastruktúrában jelentkezik.

Amíg a chipkártyás rendszerben minden utasnak rendelkeznie kell egy dedikált adattároló chipkártyával, amelyet csak pénztárakban vagy automatákban tölthet fel, addig a központosított rendszerben mobiltelefont vagy meglévő igazolványokat is használhat, és az interneten vagy mobiltelefo-

non is feltöltheti őket – mutatott rá Fejes Sándor.

KÖZPONTOSÍTOTT RENDSZER PÉCSETT

Magyarországon a központi szerverre épülő e-ticketing rendszer első változata a pécsi tömegközlekedésben működik. A virtuális jegyeket és bérleteket az interneten lehet megvásárolni. A jegy grafikusán jelenik meg a mobilkészülék kijelzőjén, és a hagyományos papíralapú jegyekhez és bérletekhez hasonlóan kell felmutatni a vezetőnek. A vezető a mobilkijelzőn megjelenő jegy képéből tudja hitelesen megállapítani, hogy az érvényes vagy sem.

A rendszert 2009 februárjában vették be. Jelenleg kétféle időalapú jegyet és háromféle havi bérletet, köztük kedvezményes diák és nyugdíjas bérletet is lehet vásárolni. A jegyek és bérletek ára megegyezik a pénztári árakkal.

A tervek szerint a rendszer következő változatában már jegykezelő egységeket helyeznek el a járműveken. Ezeket az eszközöket összekapcsolják a fedélzeti számítógéppel, amely a távoli szerverrel tartja a kapcsolatot. Ebben a fázisban tehát a jármű vezetője kihagyható már a folyamatból, hiszen a jegyeket és bérleteket automatikusan ellenőrzi a rendszer.

A pécsi rendszert a hazai utasok mellett külföldiek is használhatják, mivel a fizetés nem a mobilegyenleg terhére, hanem bankkártyáról történik. A szolgáltatás jelenleg öt nyelven érhető el; a jegyeket a magyaron kívül angolul, németül, horvátul és oroszul is meg lehet vásárolni az interneten vagy mobiltelefonon. 

Gyorsítás az ad hoc utazóknak

Londonban, a 2012-es olimpia idejére PayPass rendszerű kártyarendszert vezetnek be a közlekedés felgyorsítása érdekében. Elsősorban azoknak a külföldieknek kínálják ezt a díjfizetési lehetőséget, akik nem vesznek utazási bérletet, viszont rendelkeznek érintésnélküli bankkártyával. A járműajtókhoz kártyaolvasókat szerelnek fel, és a felszállóknak nincs más dolguk, mint lehúzni bankkártyájukat. Az elvegegyezik a bankkártyás vásárlás elvével, csak ez a megoldás még gyorsabb. Mivel itt kizárólag egészen kis összegek fizetéséről van szó, a kártyaautorizáció nem online, hanem utólag valósul meg. Ezzel a megoldással persze csak egyfajta jegyet lehet venni, így semmi esetre sem tekinthető önmagában e-ticketing rendszernek. Csupán annak egy kiegészítőjéről van szó, ami kétségtelenül alkalmas speciális utascsoportok számára a jegyvásárlási folyamatok felgyorsítására. A britek ezzel azt szeretnék elérni, hogy az olimpia idejére a városba látogató turisták ne közlekedéssel, illetve a jegypénztáraknál történő sorban állással töltsék idejüket, hanem az olimpia eseményeit élvezhessék.